

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 27 AUG 2003

WIPO PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

102 50 719.8

Anmeldetag:

31. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber:

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

Bezeichnung:Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der
Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs**IPC:**

B 60 T 8/24

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 14. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
im Auftrag

Agurte

26.09.02 Ms

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs

Stand der Technik

10

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren und einer Vorrichtung zur Steuerung einer Bremsanlage aus.

15

Aus der DE 199 50 034 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung einer Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs bekannt, wobei in wenigstens einem Betriebszustand bei betätigtem Bremspedal Bremskraft an wenigstens einem Rad eines Fahrzeugs unabhängig vom Maß der Pedalbetätigung gehalten wird. Dabei sind für die Aktivierung oder Deaktivierung der Funktion verschiedene Bedingungen gemeinsam oder alternativ vorgesehen.

20

Die Merkmale der Oberbegriffe der unabhängigen Ansprüche sind der DE 199 50 034 A1 entnommen.

Vorteile der Erfindung

25

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs,

- bei dem zur Verhinderung des Wegrollens des Fahrzeugs nach einem Haltevorgang ein erster Bremskraftwert an wenigstens einem Rad des Fahrzeugs fahrerunabhängig eingestellt und während einer vorgegebenen, begrenzten Haltezeit gehalten wird.

Diese Verfahren sind auch unter den Bezeichnungen „hillholder“ oder „HHC“ (= „Hill Hold Control“) bekannt.

30

Der vorteilhafte Kern der Erfindung besteht darin, dass

- der Neigungswinkel der Fahrbahn in Fahrzeuglängsrichtung ermittelt wird und
- dass die Haltezeit abhängig vom ermittelten Neigungswinkel ist.

Insbesondere bei einem bergaufwärts gerichteten Anfahrvorgang wird dadurch dem Fahrer vorteilhafterweise mehr Zeit für den Anfahrvorgang gegeben.

5 Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass bei Erfassung eines Anfahrwunsches (z.B. durch Gaspedalbetätigung, wobei jedoch noch nicht genug Motormoment für den Anfahrvorgang gegeben werden muss) durch den Fahrer während der vorgegebenen Haltezeit

- die vorgegebene Haltezeit vorzeitig abgebrochen wird und
- ein zweiter Bremskraftwert fahrerunabhängig ab diesem Zeitpunkt während (d.h. für die Dauer) einer vorgegebenen erweiterten Haltezeit aufrechterhalten wird.

10 Durch die Verwendung von zwei Zeitintervallen (Haltezeit und erweiterte Haltezeit) ist es möglich, die bei einem Anfahrvorgang am Berg notwendigen Schritte

1. Wechsel vom Bremspedal auf das Fahrpedal und
 2. Aufbringung des notwendigen Motormoments mit dem Fahrpedal,
- 15 zu entkoppeln und jedem dieser beiden notwendigen Schritte vorteilhafterweise ein eigenes Zeitintervall zur Verfügung zu stellen.

20 Eine vorteilhafte Ausprägung davon ist dadurch gekennzeichnet, dass die erweiterte Haltezeit bzw. die Dauer der erweiterten Haltezeit abhängig vom ermittelten Neigungswinkel ist. Damit ist es möglich, die dem Fahrer für die Aufbringung des für den Anfahrvorgang notwendigen Motormoments zur Verfügung stehende Zeit insbesondere bei Anfahrvorgängen an stark aufwärts geneigten Fahrbahnen zu verlängern.

25 Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet,

- dass die erweiterte Haltezeit bzw. die Dauer der erweiterten Haltezeit dann ihren Maximalwert annimmt, wenn der Neigungswinkel einen vorgegebenen positiven Grenzwert überschreitet.

Der Vorteil besteht darin, dass dadurch bei sehr steil geneigten Fahrbahnen die maximale Haltezeit der Bremskraft für den Anfahrvorgang zur Verfügung steht.

30 Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Anfahrwunsch des Fahrers durch die Betätigung des Fahrpedals erfasst wird. Diese Ausgestaltung ist ohne

Zusatzaufwand möglich, da der Zustand bzw. die Stellung des Fahrpedals eine dem Motorsteuergerät bekannte Größe ist.

5 Eine vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Haltezeit eine kontinuierliche Funktion des Neigungswinkels ist.

Eine ebenfalls vorteilhafte Ausgestaltung ist dadurch gekennzeichnet, dass die erweiterte Haltezeit eine kontinuierliche Funktion des Neigungswinkels ist.

10 Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass unter der Vereinbarung, dass der Neigungswinkel bei einem bergabwärts weisenden Anfahrvorgang ein negatives Vorzeichen hat und der Neigungswinkel bei einem bergaufwärts weisenden Anfahrvorgang ein positives Vorzeichen hat, die Haltezeit mit wachsendem Neigungswinkel entweder konstant bleibt oder anwächst.

15 Eine ebenfalls vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass unter der Vereinbarung, dass der Neigungswinkel bei einem bergabwärts weisenden Anfahrvorgang ein negatives Vorzeichen hat und der Neigungswinkel bei einem bergaufwärts weisenden Anfahrvorgang ein positives Vorzeichen hat, die erweiterte Haltezeit mit wachsendem Neigungswinkel entweder konstant bleibt oder anwächst.

20 Eine vorteilhafte Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass der erste Bremskraftwert und der zweite Bremskraftwert gleich sind. Diese Ausführungsform ist besonders einfach in einem Steuergerät zu implementieren.

25 Die Erfindung betrifft ebenfalls eine Vorrichtung zur Steuerung der Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs,

- welche Wegrollverhinderungsmittel enthält, mit denen zur Verhinderung des Wegrollens des Fahrzeugs nach einem Haltevorgang ein erster Bremskraftwert an wenigstens einem Rad des Fahrzeugs fahrerunabhängig eingestellt und während einer vorgegebenen, begrenzten Haltezeit gehalten wird.

30 Der Vorteil dieser Vorrichtung besteht darin, dass

- Neigungsermittlungsmittel enthalten sind, mit denen der Neigungswinkel der Fahrbahn in Fahrzeuglängsrichtung ermittelt wird und
- dass die Wegrollverhinderungsmittel so ausgestaltet sind, Haltezeit abhängig vom ermittelten Neigungswinkel ist.

5

Weitere vorteilhafte Ausprägungen der Erfindung sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Zeichnung

10

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen 1 bis 6 dargestellt.

Fig. 1 zeigt in Form eines Diagrammes die Grundgedanken der Erfindung.

15

Fig. 2 zeigt den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Fig. 3 zeigt den Aufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

20

Fig. 4 zeigt die Vorzeichen des Neigungswinkels in anschaulicher Art und Weise bei einem Anfahrvorgang in Fahrzeugvorwärtsrichtung.

Fig. 5 zeigt die Vorzeichen des Neigungswinkels in anschaulicher Art und Weise bei einem Anfahrvorgang in Fahrzeugrückwärtsrichtung.

25

Fig. 6 zeigt die Definition des Neigungswinkels in %.

Ausführungsbeispiele

30

Hill-Hold-Control (auch als HHC oder als „Hillholder“ bezeichnet) ist ein System, welches den Fahrer beim Anfahren von der Bedienung der Feststellbremse (z.B. Handbremse) befreit. HHC verhindert durch Aufrechterhaltung („Einsperren“) des vom Fahrer aufgebrachten Bremsdrucks das Zurückrollen des Fahrzeugs beim Lösen des Bremspedals

bis zum eigentlichen Anfahren. Der Bremsdruck ist für die Dauer einer festen oder variablen Haltezeit vom HHC-System eingesperrt bzw. wird vom HHC-System aufgebaut.

5 Bei einer Ausführungsform des Systems ohne Sensor zur Messung der Steigung bzw. Rechenmitteln zur Berechnung der Steigung kann man nicht sicher unterscheiden, ob das Fahrzeug bergauf oder bergab steht. Das System aktiviert somit gleichermaßen in der Ebene, bergauf und bergab. Dies wirkt sich nachteilig aus, wenn der Fahrer das Fahrzeug bergab rollen lassen will, insbesondere wenn er bergab einparken will. Dann kann es bei jedem Stillstand zu einer wiederholten HHC-Aktivierung kommen.

10 Die Längssteigung der Fahrbahn kann aus dem Motormoment, dem Bremsmoment und der Fahrzeugverzögerung bzw. -beschleunigung bestimmt werden. Sind diese Größen bekannt, dann kann damit über die Newtonsche Bewegungsgleichung auf die Fahrbahnneigung geschlossen werden (da neben der Bremskraft auch eine vom Neigungswinkel abhängige Komponente der Gewichtskraft entgegen der Bewegungsrichtung wirkt).
15 Alternativ kann die Steigung auch mit einem Längsbeschleunigungssensor ermittelt werden.

20 Es ist möglich, ein HHC-System mit zwei unterschiedlichen Haltezeiten zu betreiben, nämlich der Haltezeit T_0 sowie einer erweiterten Haltezeit T_1 . Die Haltezeit ist dabei die Zeitspanne vom Freigeben des Bremspedals (beispielsweise über den Status des Bremslichtschalters erkennbar) bis zum Deaktivieren von HHC, sofern der Fahrer nicht anfahren will, d.h. der Fahrer betätigt nicht das Fahrpedal. Betätigt der Fahrer jedoch innerhalb der Haltezeit das Fahrpedal, dann hat er nach Betätigung des Fahrpedals eine weitere
25 Zeitspanne zur Verfügung, um genügend Motormoment für den Anfahrvorgang aufbringen zu können. Diese zusätzliche Zeitspanne, welche mit dem Betätigen des Fahrpedals beginnt, wird als erweiterte Haltezeit bezeichnet. Anschaulich ist der Begriff der erweiterten Haltezeit auch folgendermaßen klar zu verstehen:

30 Betätigt der Fahrer während der Haltezeit das Fahrpedal, dann gilt die Haltezeit als abgelaufen und es tritt eine neue Zeitspanne in Kraft, während derer das Fahrzeug durch einen fahrerunabhängigen Bremseneingriff festgehalten wird. Diese neue Zeitspanne wird als erweiterte Haltezeit bezeichnet.

Zahlenbeispiel:

$T_0 = 0.8$ Sekunden, $T_1 = 1.5$ Sekunden.

Nach der Aktivierung des HHC-Systems (Freigabe des Bremspedals) wird das Fahrzeug maximal 0.8 Sekunden festgehalten, um dem Fahrer das Anfahren zu erleichtern. Nach 0.3 Sekunden betätigt der Fahrer das Fahrpedal. Beginnend von diesem Betätigungszeitpunkt des Fahrpedals wird das Fahrzeug nun 1.5 Sekunden festgehalten, um dem Fahrer das Anfahren zu erleichtern.

Die Grundidee der Erfindung besteht darin, die Haltezeit und/oder die erweiterte Haltezeit abhängig von der jeweiligen Steigung zu wählen.

Dabei bieten sich dafür drei Maßnahmen an:

Maßnahme 1: Verkürzung der Haltezeit bei negativen Steigungen

Maßnahme 2: Verlängerung der Haltezeit bei positiven Steigungen

Maßnahme 3: Verlängerung der erweiterten Haltezeit bei positiven Steigungen

Unter dem Begriff „negative Steigung“ wird dabei verstanden, dass die Längsachse des Fahrzeugs abwärts geneigt ist bzw. die Anfahrriichtung des Fahrzeugs weist in die Abwärtsrichtung. Diese Richtung sei durch ein negatives Vorzeichen des Neigungswinkels gekennzeichnet.

Unter dem Begriff „positive Steigung“ wird dabei verstanden, dass die Längsachse des Fahrzeugs aufwärts geneigt ist bzw. die Anfahrriichtung des Fahrzeugs weist in die Aufwärtsrichtung. Diese Richtung sei durch ein positives Vorzeichen des Neigungswinkels gekennzeichnet.

Ein positiver Neigungswinkel ist in Fig. 4 auf der linken Seite und ein negativer Neigungswinkel ist in Fig. 4 auf der rechten Seite dargestellt. In Fig. 4 wird jeweils die mit dem Pfeil eingezeichnete Anfahrriichtung betrachtet, d.h. das Fahrzeug fährt in Vorwärtsrichtung an.

Eine Ausdehnung der Idee auf den Fall, dass das Fahrzeug in Rückwärtsrichtung anfährt, ist in Fig. 5 dargestellt. Dabei zeigt der Pfeil ebenfalls in Anfahrriichtung.

5 Zusammenfassend liegt eine positive Steigung dann vor, wenn die Anfahr-
richtung des Fahrzeugs aufwärts weist und eine negative Steigung liegt dann vor, wenn die Anfahr-
richtung des Fahrzeugs abwärts weist. Ob das Fahrzeug in Vorwärtsrichtung oder Rück-
wärtsrichtung anfährt, kann beispielsweise durch den eingelegten Gang entschieden wer-
den.

Die drei erwähnten Maßnahmen werden im folgenden diskutiert:

10 Maßnahme 1: Verkürzte Haltezeit bei negativer Steigung

Die Haltezeit wird bei einer negativen Steigung (d.h. bergab) verringert, so dass das
Fahrzeug nur kurze Zeit durch den Hillholder angehalten wird. Dies ist für den Fahrer
nicht so störend wie eine längere Haltezeit. Der Fahrer kann so das Fahrzeug leichter
bergab rollen lassen.

15 Maßnahme 2: Verlängerte Haltezeit bei positiver Steigung

Die Haltezeit wird bei einer positiven Steigung (d.h. bergauf) vergrößert, so dass der
Fahrer mehr Zeit hat, um vom Bremspedal auf das Fahrpedal zu wechseln. Gerade bei
größeren Steigungen ist es besonders wichtig, dass das Fahrzeug nicht zurückrollt. Durch
20 die verlängerte Haltezeit wird das Rückrollen verhindert bzw. die Wahrscheinlichkeit ei-
nes Zurückrollens wird reduziert.

25 Maßnahme 3: Verlängerte erweiterte Haltezeit bei positiver Steigung

Zusätzlich zur Haltezeit wird die erweiterte Haltezeit bei einer größeren positiven Stei-
gung (d.h. bergauf) verlängert.

Dadurch hat der Fahrer mehr Zeit, das notwendige Motormoment aufzubringen. Da bei
positiven Steigungen das Lösemoment (d.h. dasjenige minimale Motormoment, welches
gerade noch zur Bewegung des Fahrzeugs bergaufwärts führt) proportional zur Steigung
ist, ist diese Verlängerung der erweiterten Haltezeit insbesondere bei positiven Steigun-
gen sinnvoll.

Die Steigungswerte, bei denen die Haltezeit oder die erweiterte Haltezeit geändert wird,
können frei bestimmt werden, wobei für positive und negative Werte auch unterschiedli-

che Steigungen verwendet werden können. In der Praxis haben sich Wert von -5% und +5% bewährt.

Die in Prozent angegebenen Steigungswerte sind dabei als Quotient

Steigung in % = (erreichter Höhenunterschied)/(auf Horizontalfläche projizierter Wegunterschied)*100%

definiert. Dies ist anschaulich in Fig. 6 dargestellt. Dort führt ein Wert von 100m für die horizontale Projektion der Weglänge zu einem Höhenunterschied von 20m. Folglich beträgt die Steigung 20%.

Die Wirkungsweise der vorliegenden Erfindung ist in Fig. 1 dargestellt. Dabei ist in Abszissenrichtung der Neigungswinkel α in Fahrzeuginnenrichtung dargestellt, in Ordinateurichtung sind verschiedene Zeiten aufgetragen. Die oberen Kurven im Diagramm von Fig. 1 beziehen sich auf die Haltezeit T_0 , die unteren Kurven beziehen sich auf die erweiterte Haltezeit T_1 . Wesentlich für die Erfindung ist dabei, dass es sich bei den Haltezeiten T_0 und/oder den erweiterten Haltezeiten T_1 um vom Neigungswinkel α der Fahrbahn abhängige Zeiten handelt.

Als Beispiel sind in Fig. 1 drei unterschiedliche Abhängigkeiten 100, 101 und 102 der Haltezeit T_0 als Funktion des Neigungswinkels aufgetragen. Allen drei Verläufen ist gemeinsam, dass für

- $\alpha \leq -5\%$ die Haltezeit den Wert 0.5 Sekunden annimmt und
- $\alpha \geq 5\%$ die Haltezeit den Wert 1.0 Sekunden annimmt

Im Zwischenbereich $-5\% \leq \alpha \leq 5\%$

- nimmt der Verlauf 100 den konstanten Wert 0.8 Sekunden an,
- stellt der Verlauf 101 eine lineare Funktion des Neigungswinkels dar und
- stellt der Verlauf 102 eine nichtlineare Funktion des Neigungswinkels dar (beispielsweise eine Arcustangens-Funktion).

Ganz analog lässt sich auch die erweiterte Haltezeit behandeln. In Fig. 1 sind dazu die drei Verläufe 110 (= Stufenfunktion), 111 (= lineare Funktion) und 112 (= nichtlineare Funktion) eingezeichnet.

In allen Fällen stellen die in Fig. 1 eingetragenen Zeitwerte natürlich nur Beispielswerte dar.

Fig. 2 zeigt den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens

Der Start des Verfahrens erfolgt in Block 200. Danach wird in Block 201 festgestellt, ob ein Haltevorgang des Fahrzeugs vorliegt. Lautet die Antwort „Ja“ (stets als „y“ in Fig. 2 gekennzeichnet), dann wird anschließend in Block 202 der Neigungswinkel α der Fahrbahn ermittelt (die Fahrbahnneigung kann auch aus dem Anhaltevorgang vor dem Stillstand ermittelt werden). Lautet die Antwort in Block 201 dagegen „Nein“ (stets als „n“ in Fig. 2 gekennzeichnet), dann wird zu Block 200 zurückverzweigt. Anschließend an Block 202 wird nun in Block 203 zur Verhinderung des Wegrollens des Fahrzeugs nach dem Stillstand der Hillholder aktiviert. Der Hillholder hält die fahrerunabhängige Bremskraft maximal während einer Zeitspanne der Länge T_0 aufrecht. Dazu wird in Block 204 anschließend abgefragt, ob die bisher abgelaufene Aktivierungszeit T des Hillholders den Maximalwert T_0 noch nicht überschritten hat, die Abfrage lautet „ $T < T_0$?“. Lautet die Antwort „Nein“ (d.h. Maximalwert ist überschritten), dann wird in Block 206 der Hillholder deaktiviert. Lautet die Antwort dagegen „Ja“, dann wird in Block 205 überprüft, ob der Fahrer einen Anfahrwunsch signalisiert. Lautet die Antwort in Block 205 „Ja“, dann wird in Block 207 die noch aufzubringende Haltezeit des Hillholders auf den Wert T_1 (d.h. die erweiterte Haltezeit) gesetzt. Lautet die Antwort dagegen „Nein“, dann wird zu Block 204 zurückverzweigt und es findet eine erneute Überprüfung statt, ob die Haltezeit T_0 bereits abgelaufen ist.

Die Zeitspannen T_0 und T_1 sind dabei abhängig vom in Block 202 ermittelten Neigungswinkel.

Der Aufbau einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Fig. 3 dargestellt. Dabei stellt Block 301 den Hillholder dar, welcher die Bremsaktuatoren 305 ansteuert. Der Hillholder empfängt seine Aktivierungssignale (z.B. Fahrzeugstillstand) von den Sensormitteln 300. Weiter empfängt der Hillholder einen Anfahrwunsch des

Fahrers repräsentierende Signale von den Sensormitteln 302 sowie den Neigungswinkel der Fahrbahn repräsentierende Signale von den Sensormitteln 303.

Ansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs,

- bei dem zur Verhinderung des Wegrollens des Fahrzeugs nach einem Haltevorgang ein erster Bremskraftwert an wenigstens einem Rad des Fahrzeugs fahrerunabhängig eingestellt und während einer vorgegebenen, begrenzten Haltezeit (T_0) gehalten wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

- der Neigungswinkel (α) der Fahrbahn in Fahrzeuglängsrichtung ermittelt wird und
- dass die Haltezeit (T_0) abhängig vom ermittelten Neigungswinkel (α) ist.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

bei Erfassung eines Anfahrwunsches durch den Fahrer während der vorgegebenen Haltezeit (T_0)

- die vorgegebene Haltezeit (T_0) vorzeitig abgebrochen wird und
- ein zweiter Bremskraftwert fahrerunabhängig ab diesem Zeitpunkt während einer vorgegebenen erweiterten Haltezeit (T_1) aufrechterhalten wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,

- dass die erweiterte Haltezeit (T_1) abhängig vom ermittelten Neigungswinkel (α) ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erweiterte Haltezeit (T_1) derart abhängig vom ermittelten Neigungswinkel (α) ist,

- dass die erweiterte Haltezeit dann ihren Maximalwert annimmt, wenn der Neigungswinkel (α) einen vorgegebenen positiven Grenzwert überschreitet.

5. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Anfahrwunsch des Fahrers durch die Betätigung des Fahrpedals erfasst wird.

6. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltezeit eine kontinuierliche Funktion des Neigungswinkels (α) ist.

7. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die erweiterte Haltezeit eine kontinuierliche Funktion des Neigungswinkels (α) ist.

5 8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass unter der Vereinbarung, dass der Neigungswinkel (α) bei einem bergabwärts weisenden Anfahrvorgang ein negatives Vorzeichen hat und der Neigungswinkel (α) bei einem bergaufwärts weisenden Anfahrvorgang ein positives Vorzeichen hat, die Haltezeit (T_0) mit wachsendem Neigungswinkel (α) entweder konstant bleibt oder anwächst.

10 9. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass unter der Vereinbarung, dass der Neigungswinkel (α) bei einem bergabwärts weisenden Anfahrvorgang ein negatives Vorzeichen hat und der Neigungswinkel (α) bei einem bergaufwärts weisenden Anfahrvorgang ein positives Vorzeichen hat, die erweiterte Haltezeit (T_1) mit wachsendem Neigungswinkel (α) entweder konstant bleibt oder anwächst.

15 10. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Bremskraftwert und der zweite Bremskraftwert gleich sind.

20 11. Vorrichtung zur Steuerung der Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs,

- welche Wegrollverhinderungsmittel enthält, mit denen zur Verhinderung des Wegrollens des Fahrzeugs nach einem Haltevorgang ein erster Bremskraftwert an wenigstens einem Rad des Fahrzeugs fahrerunabhängig eingestellt und während einer vorgegebenen, begrenzten Haltezeit (T_0) gehalten wird,

dadurch gekennzeichnet, dass weiterhin

- 25
- Neigungsermittlungsmittel enthalten sind, mit denen der Neigungswinkel (α) der Fahrbahn in Fahrzeuglängsrichtung ermittelt wird und
 - dass die Wegrollverhinderungsmittel so ausgestaltet sind, Haltezeit (T_0) abhängig vom ermittelten Neigungswinkel (α) ist.

26.09.02 Ms

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Zusammenfassung

Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung der Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs

10

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung der Bremsanlage eines Kraftfahrzeugs,

- bei dem zur Verhinderung des Wegrollens des Fahrzeugs nach einem Haltevorgang ein erster Bremskraftwert an wenigstens einem Rad des Fahrzeugs fahrerunabhängig aufgebaut und während einer vorgegebenen, begrenzten Haltezeit gehalten wird.

15

Der Kern der Erfindung besteht darin, dass

- der Neigungswinkel der Fahrbahn in Fahrzeuglängsrichtung ermittelt wird und
- dass die Haltezeit abhängig vom ermittelten Neigungswinkel ist.

(Fig. 1)

Fig. 1

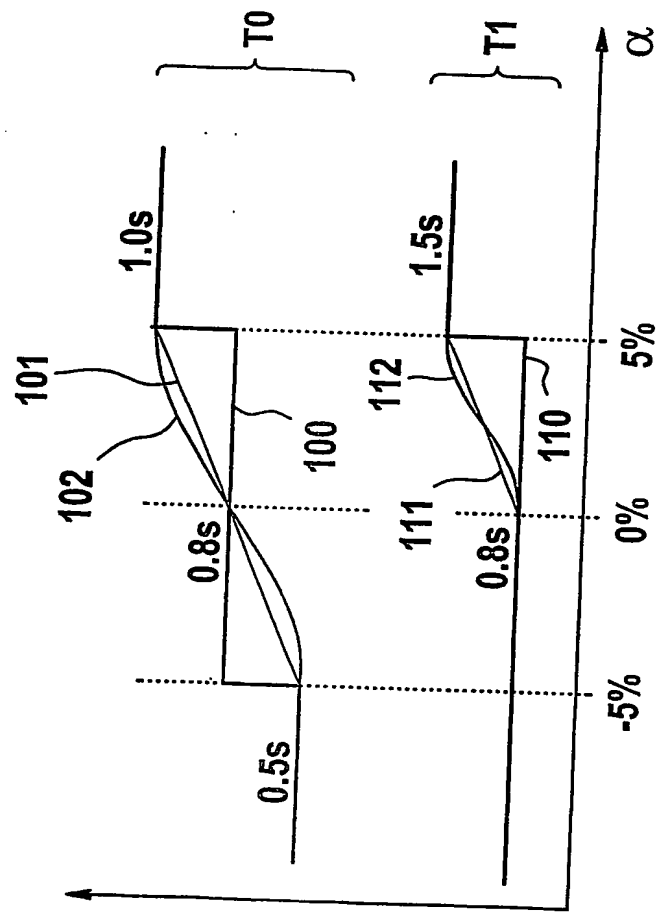


Fig. 2

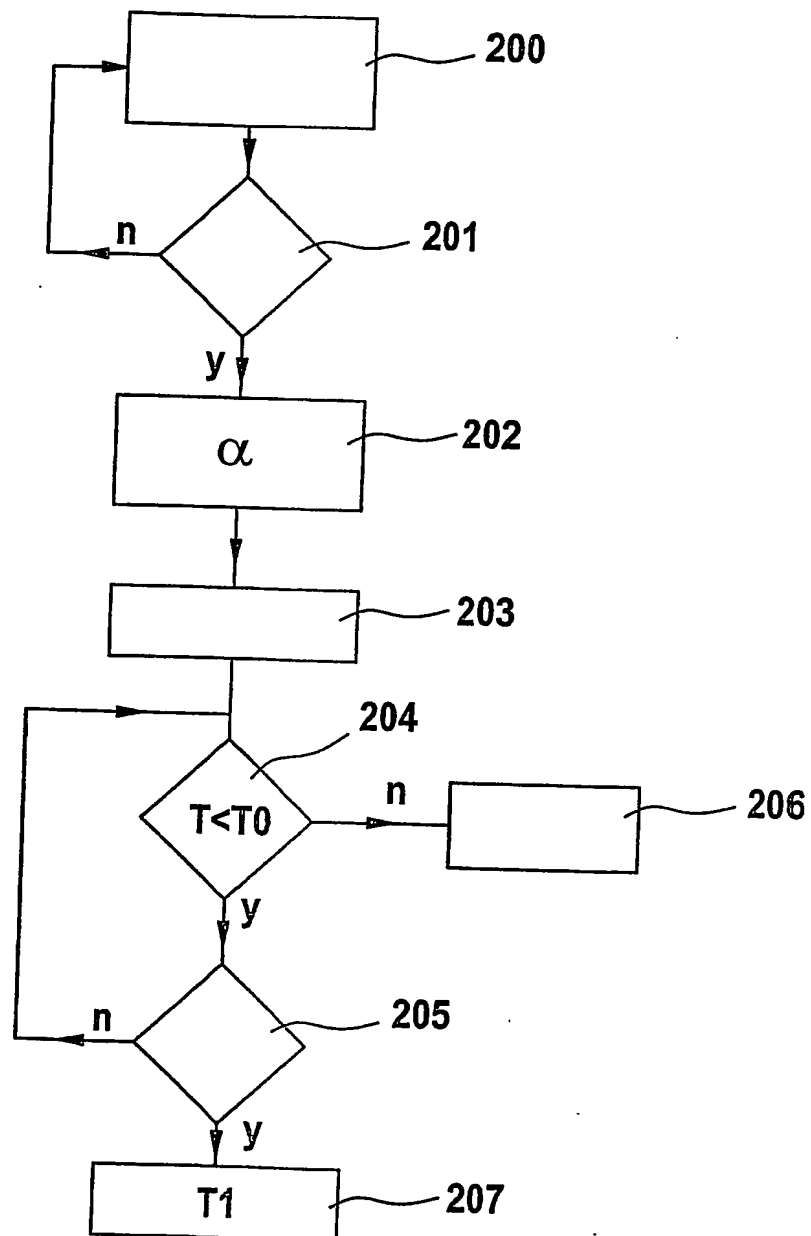


Fig. 3

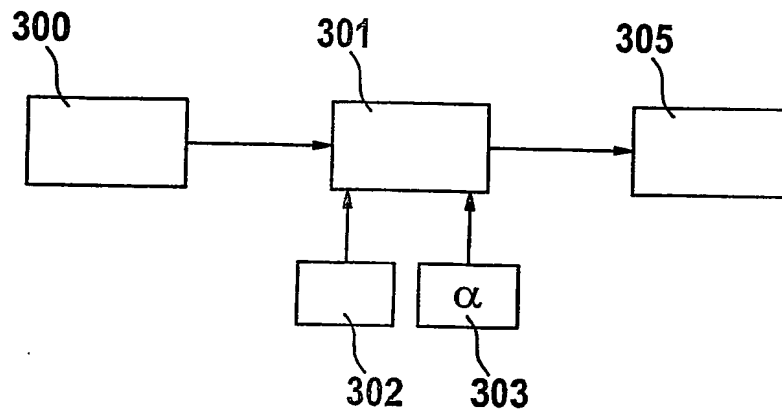


Fig. 4

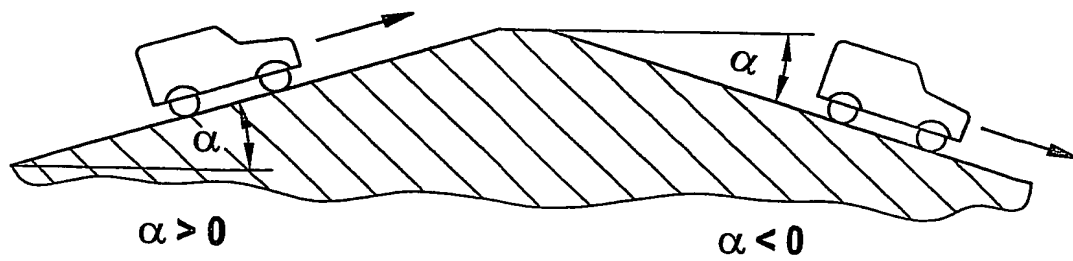


Fig. 5

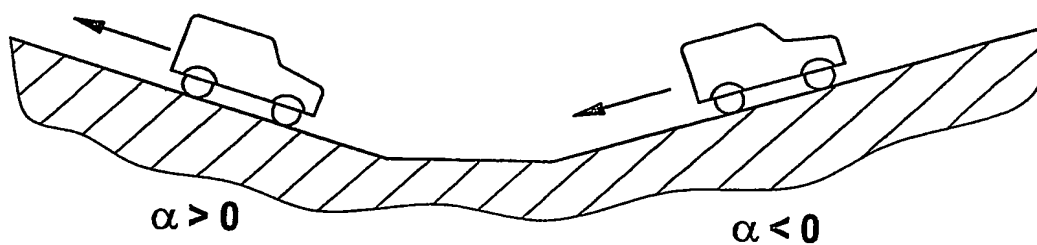


Fig. 6

